

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**  
Силабус навчальної дисципліни  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці

---

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Директор Інженерного  
навчально-наукового інституту  
ім. Ю.М. Потебні ЗНУ  
  
(підпис) **Наталія МЕТЕЛЕНКО**  
(ініціали та прізвище)  
« 29 » серпня 2025



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МАТЕРІАЛИ ТА КОНСТРУКЦІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалаврів  
(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма «ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»  
(назва)

спеціалізації / предметної спеціальності G4.02 Теплоенергетика  
(за наявності) (шифр і назва)

спеціальності G4 Енерговиробництво  
(шифр, назва спеціальності)

галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»  
(шифр і назва)

**ВИКЛАДАЧ (-ЧІ):** Артемчук В.В., д.т.н., проф. кафедри електричної інженерії та кіберфізичних систем

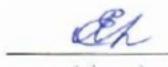
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри електричної інженерії  
та кіберфізичних систем

Протокол № 25 від «25» серпня 2025 р.  
Завідувач кафедри

  
(підпис) **Віктор КОВАЛЕНКО**  
(ініціали, прізвище)

Погоджено  
Гарант освітньо-професійної програми

  
(підпис) **Аліна СРОФСОВА**  
(ініціали, прізвище)

2025 рік

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни**  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці

---

**Зв'язок з викладачем (викладачами):**

**Сезн ЗНУ повідомлення:** <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13868>

**Телефон:** (061)2271246

**Інші засоби зв'язку:** *Viber, WhatsApp, Telegram, ZOOM, Google Team*

**Кафедра:** *(електричної інженерії та кіберфізичних систем, 10 корпус, ауд. 317)*

## **1. Опис навчальної дисципліни**

Метою вивчення курсу є отримання студентами поглиблених знань та навичок, необхідних для грамотного вибору, обґрунтування та прогнозування довговічності матеріалів, які експлуатуються в екстремальних умовах енергетичних установок (високі температури, тиск, агресивні середовища та радіаційне опромінення).

Що вивчає цей курс? У цьому курсі студенти вивчають взаємозв'язок між структурою, властивостями та умовами експлуатації конструкційних матеріалів, що використовуються в енергетиці. Особлива увага приділяється механізмам деградації (втом, повзучість, високотемпературна корозія, радіаційне спухання) та методам неруйнівного контролю. Курс охоплює принципи вибору матеріалів для турбінних лопаток, ядерних реакторів, котлів та елементів вітрових енергетичних установок.

Чому цей курс має значення? На сучасному ринку праці спеціалісти, що володіють знаннями про поведінку матеріалів у складних умовах, критично важливі. Надійність матеріалів безпосередньо впливає на безпеку експлуатації (особливо на АЕС та ТЕС), на продовження терміну служби обладнання та на підвищення ККД енергетичних систем за рахунок використання вищих робочих параметрів. Без цих знань неможливо проектувати енергетичні об'єкти нового покоління та забезпечувати їхню стійку роботу.

Місце дисципліни в освітньо-професійній програмі. Курс «Матеріали та конструкції в енергетиці» є фундаментальним технічним компонентом підготовки майбутніх інженерів-енергетиків. Він є логічним продовженням загального матеріалознавства, термодинаміки та опору матеріалів. Дисципліна інтегрує знання про металургію та механіку руйнування з практичними вимогами конструкторської безпеки та надійності енергетичного обладнання.

Змістова спрямованість. Курс охоплює поглиблене вивчення високотемпературних сплавів (жароміцні та надпластичні матеріали), спеціальних сталей для парових котлів, керамічних та композитних матеріалів (наприклад, для лопатей вітрогенераторів). На даному курсі студенти навчаються аналізувати механізми руйнування при повзучості, використовувати методики розрахунку ресурсу експлуатації конструкцій, визначати вимоги до матеріалів для захисту від корозії та радіаційних пошкоджень.

Роль дисципліни у підготовці фахівців. Роль дисципліни полягає у формуванні інженерного мислення, орієнтованого на надійність, безпеку та економічну ефективність. Випускники, які володіють цими знаннями, здатні не лише експлуатувати, а й проектувати, модернізувати та вибирати оптимальні матеріали для критично важливих вузлів, що підвищує їхню конкурентоспроможність у сфері енергетичного машинобудування та ядерної енергетики.

Інструменти та обладнання. Інструменти та обладнання. Вивчення курсу включає використання спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання енергетичних та теплотехнічних процесів та проведення необхідних розрахунків, зокрема, моделювання напружено-деформованого стану конструкцій методом скінченних елементів. Проведення розрахунків на міцність і довговічність матеріалів при високих температурах. Базові інструменти для аналізу мікроструктури та діагностики матеріалів.

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНИ**  
**Силабус навчальної дисципліни**  
 Матеріали та конструкції в теплоенергетиці

**Паспорт навчальної дисципліни**

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Статус дисципліни	<b>Обов'язкова</b>	
Семестр	1-й	-
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість годин	120	
Лекційні заняття	24 год.	-
Семінарські / Практичні / Лабораторні заняття	12 год. (практичні) 12 год. (лабораторні)	-
Самостійна робота	72 год.	-
Консультації	Ідентифікатор зум: 6172343533; пароль: 1234	
Вид підсумкового семестрового контролю:	<b>екзамен</b>	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13868">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=13868</a>	

**2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання**

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p><b>Загальні компетенції</b></p> <p>ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК 3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми</p> <p>ЗК 4. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК 5. Здатність до пошуку,</p>	<p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p>	<p>Опитування.</p> <p>Тестові завдання.</p> <p>Контрольні роботи.</p>

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці**

<p>оброблення та аналізу інформації з різних джерел</p>		
<p><b>Спеціальні компетенції</b> СК2. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики СК4. Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти СК 8. Здатність до проведення технічного обстеження інженерних мереж, будівель та споруд СК 9. Здатність розробляти рекомендацій щодо підвищення енергетичної ефективності інженерних мереж, будівель та споруд</p>	<p>Дослідницький (самостійна робота, проекти). Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Проблемно-пошукові методи (репродуктивні). Практичні методи (творчі завдання, контрольні). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>	<p>Опитування. Тестові завдання. Контрольні роботи.</p>
<p><b>Програмні результати навчання</b> ПРН 2. Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики ПРН 9. Вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань, обговорювати результати виробничої, наукової та інноваційної діяльності з фахівцями та нефахівцями ПРН 10. Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення</p>		<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, практичний). Контрольні заходи: теоретичне опитування за змістовим модулем..</p>

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці**

<p>позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу</p> <p>ПРН 12. Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців</p> <p>ПРН 13. Дотримуватись вимог вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері теплоенергетики</p> <p>ПРН 14. Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів</p> <p>ПРН 18. Здійснювати технічне обстеження та аудит інженерних мереж, будівель та споруд</p> <p>ПРН 19. Вміти використовувати отримані технічні дані при обстеженні для надання подальших рекомендацій для підвищення енергетичної ефективності будівель та споруд</p>		
--	--	--

**3. Зміст навчальної дисципліни**

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни**  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці

---

**Змістовий модуль 1. Основи матеріалознавства та умови експлуатації в енергетиці**

Змістовий модуль 1 присвячений вступу до матеріалознавства з позиції енергетичного машинобудування. Розглянуто загальні поняття надійності, довговічності та ресурсу конструкцій. Встановлюється зв'язок між мікроструктурою матеріалів (типи сплавів, фазовий склад) та їхньою здатністю протистояти навантаженням. Розглядаються екстремальні умови роботи основних енергетичних установок (турбіни, котли, реактори): високі температури, тиск, циклічні навантаження.

**Змістовий модуль 2. Механізми деградації та прогнозування відмов матеріалів**

У змістовному модулі 2 детально розглянуто основні механізми руйнування, що обмежують термін служби енергетичного обладнання. Особлива увага приділена явищам повзучості та втоми металів в умовах високих температур. Крім того, вивчаються питання корозійної стійкості, високотемпературного окислення, водневого зносу, а також специфіка радіаційних пошкоджень конструкційних матеріалів у ядерних енергетичних установках.

**Змістовий модуль 3. Спеціальні матеріали та їх застосування в ключових енергосистемах**

У змістовному модулі 3 наводиться класифікація та детальний опис спеціалізованих конструкційних матеріалів. Розглядаються жароміцні та надпластичні сплави для лопаток газових турбін та інших критичних вузлів; композитні та керамічні матеріали в конструкціях вітрових енергетичних установок та елементах сонячних колекторів; матеріали для теплообмінників та парогенераторів, що працюють в умовах агресивних середовищ; наводяться принципи обґрунтованого вибору матеріалу з урахуванням вартості, технологічності та безпеки експлуатації.

**Змістовий модуль 4. Інженерна діагностика, ресурс та економіка матеріалів**

У змістовному модулі 4 вивчаються практичні методи забезпечення довговічності та економічної ефективності. Розглядаються методи неруйнівного контролю, зокрема, ультразвуковий, вихрострумний, рентгенівський аналіз для оцінки стану матеріалів без виведення обладнання з роботи; методи прогнозування залишкового ресурсу конструкцій, що відпрацювали свій номінальний термін; організаційні та економічні аспекти вибору матеріалів, враховуючи повний життєвий цикл конструкції (виробництво, експлуатація, утилізація); роль матеріалознавства у підвищенні екологічної безпеки та стійкості роботи енергооб'єктів.

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці**

**4. Структура навчальної дисципліни**

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д.ф.	з.ф.	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Лекція 1	Вступ. Роль матеріалів у забезпеченні надійності, безпеки та ККД сучасних енергетичних систем.	2	-	<i>щотижня</i>
Лекція 2	Вплив температури та тиску на структуру матеріалів. Теорія міцності та довговічності.	2	-	<i>щотижня</i>
Семінарське заняття 1	Аналіз циклічної довговічності. Розрахунок ресурсу конструкцій на втому за кривими Вьолера.	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лабораторна робота 1	Ультразвуковий контроль (УЗК). Опанування методики виявлення внутрішніх дефектів у зварних з'єднаннях конструкцій.	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лекція 3	Повзучість. Механізми деформації та руйнування металів в умовах високих температур і тривалих навантажень.	2	-	<i>щотижня</i>
Лекція 4	Втома. Розрахунок циклічної довговічності та вплив концентраторів напружень на ресурс конструкцій.	2	-	<i>щотижня</i>
Семінарське заняття 2	Прогнозування ресурсу при повзучості. Методика екстраполяції даних повзучості для визначення залишкового ресурсу високотемпературних компонентів.	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лабораторна робота 2	Капілярний та візуальний контроль. Вивчення методів виявлення поверхневих тріщин (люмінесцентний та кольоровий контроль).	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Повторення розглянутих теоретичних і практичних питань.	20	-	
Лекція 5	Високотемпературна корозія, окислення та корозійно-втомні пошкодження. Захисні покриття.	2	-	<i>щотижня</i>
Лекція 6	Радіаційне матеріалознавство. Специфіка пошкоджень матеріалів ядерних реакторів та їх наслідки.	2	-	<i>щотижня</i>
Семінарське заняття 3	Моделювання НДС. Розрахунок напружено-деформованого стану (НДС) елементів конструкцій під впливом термічних навантажень (з використанням спеціалізованого ПЗ).	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лабораторна робота 3	Мікроструктурний аналіз. Вивчення мікроструктури конструкційних сталей після високотемпературного старіння та оцінка їх деградації.	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці**

Лекція 7	Жароміцні та надпластичні сплави для лопаток газових і парових турбін. Принципи легування.	2	-	<i>щотижня</i>
Лекція 8	Матеріали для котельних установок та теплообмінників. Особливості конструкційних сталей, що працюють під високим тиском.	2	-	<i>щотижня</i>
Семінарське заняття 4	Вибір матеріалу. Обґрунтування вибору жароміцного сплаву для лопатки газової турбіни з урахуванням вартості та робочих параметрів.	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лабораторна робота 4	Випробування на твердість. Визначення твердості матеріалів (методи Роквелла та Віккерса) як непрямий показник міцності.	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Повторення розглянутих теоретичних і практичних питань. Міжнародні системи сертифікації, маркування та паспортизації.	20	-	
Лекція 9	Застосування композитних, полімерних та керамічних матеріалів у відновлюваній енергетиці (ВЕУ).	2	-	<i>щотижня</i>
Лекція 10	Методи неруйнівного контролю. Діагностика стану конструкцій, виявлення дефектів та їх вплив на ресурс.	2	-	<i>щотижня</i>
Семінарське заняття 5	Розрахунок на корозію. Визначення допустимих термінів експлуатації конструкції на основі кінетики високотемпературної корозії.	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лабораторна робота 5	Корозійні випробування. Експериментальне визначення швидкості корозії металів у модельних агресивних середовищах.	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лекція 11	Моделювання напружено-деформованого стану конструкцій та методи оцінки залишкового ресурсу.	2	-	<i>щотижня</i>
Лекція 12	Інженерна безпека та економіка матеріалів. Обґрунтування вибору матеріалів та стратегії модернізації енергоустановок.	2	-	<i>щотижня</i>
Семінарське заняття 6	Техніко-економічне обґрунтування. Аналіз рішення про заміну критичного вузла на новий матеріал (оцінка витрат та вигоди).	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Лабораторна робота 6	Ознайомлення з обладнанням для випробувань на повзучість. Вивчення принципів роботи високотемпературних стендів та підготовка зразків.	2	-	<i>1 раз на 2 тижні</i>
Самостійна робота	Повторення розглянутих теоретичних і практичних питань.	14	-	

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці**

**5. Види і зміст контрольних заходів**

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<b>Поточний контроль</b>				
Семінарське заняття №1	практичні: есе, порівняльний аналіз, ситуаційна задача тощо	Розрахувати ресурс конструкцій на втому за кривими Вьолера.	<i>Розміщено в СЕЗН ЗНУ</i>	10
Семінарське заняття №2	комплексні: контрольна робота, завдання 1 самостійної робота	Провести прогнозування ресурсу при повзучості.	<i>Розміщено в СЕЗН ЗНУ</i>	10
Семінарське заняття №3	Самостійна робота	Зробити розрахунок напружено-деформованого стану (НДС) елементів конструкцій під впливом термічних навантажень.	<i>Розміщено в СЕЗН ЗНУ</i>	10
Семінарське заняття №4	контрольна робота	Контрольна робота 1	<i>Розміщено в СЕЗН ЗНУ</i>	10
Семінарське заняття №5	Самостійна робота	Визначити допустимі терміни експлуатації конструкції на основі кінетики високотемпературної корозії.	<i>Розміщено в СЕЗН ЗНУ</i>	10
Семінарське заняття №6	Самостійна робота	Зробити аналіз рішення про заміну критичного вузла на новий матеріал	<i>Розміщено в СЕЗН ЗНУ</i>	10
<b>Усього за поточний контроль</b>	<b>4</b>			<b>60</b>
<b>Підсумковий контроль</b>				
Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
<b>Екзамен</b>	Теоретичне завдання	Питання для підготовки:	<i>Розміщено в СЕЗН ЗНУ</i>	<b>20</b>
	Практичне завдання	Зміст, вимоги до оформлення	<i>Розміщено в СЕЗН ЗНУ</i>	<b>20</b>
<b>Усього за підсумковий контроль</b>				<b>40</b>

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни**  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці

### 5. Види і зміст контрольних заходів

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
Змістовий модуль 1	Вид теоретичного завдання: опитування	Тиждень 1	5
	Вид практичного завдання: аналіз англомовних статей	Тиждень 2	7
Змістовий модуль 2	Вид теоретичного завдання: тестування	Тиждень 3	5
	Вид практичного завдання: провести аналіз відомих рішень	Тиждень 4	7
Змістовий модуль 3	Вид теоретичного завдання: план досліджень	Тиждень 5	5
	Вид практичного завдання: реферування оглядовий статей	Тиждень 6-7	7
Змістовий модуль 4	Вид теоретичного завдання: розробка моделі	Тиждень 8-9	5
	Вид практичного завдання: тестування моделі	Тиждень 10-11	7
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>		Тиждень 12	
Підсумкове теоретичне завдання		Тиждень 11	20
Підсумкове практичне завдання		Тиждень 12	<b>40</b>
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

### Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни**  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці

---

## **6. Основні навчальні ресурси**

Рекомендована література та інформаційні ресурси

1. Грицак, В. І. Матеріалознавство та конструкційні матеріали : підручник. Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 300 с.
2. Осаул О. І., Зубко Є. І. Конструкційні та електротехнічні матеріали в енергетиці. – Запоріжжя.: ЗДІА, 2011. – 92 с.
3. Кононенко, В. Г. Фізика матеріалів в енергетиці : монографія. Харків : НТУ «ХПІ», 2018. 450 с.
4. Швець, Р. Я. Матеріали і конструкції для енергетичних установок : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 510 с.
5. Осаул О. І. Конструкційні та електротехнічні матеріали в енергетиці. МВ до лабораторних робіт. – Запоріжжя.: ЗДІА, 2006. – 29 с.
6. Іванов, П. В., Смірнов, О. Л. Корозійна стійкість високотемпературних сплавів для турбін // Проблеми машинобудування. 2023. № 4. С. 45–56.
7. Бабкіна, В. М. Композиційні матеріали в конструкціях вітрових енергетичних установок // Вісник Національного технічного університету України «КПІ». 2022. № 3. С. 15–25.
8. Механіка руйнування і міцність матеріалів: Довідн. посібник / Під заг. ред. В. В. Панасюка. Т. 8: Міцність матеріалів і довговічність елементів конструкцій атомних електростанцій / О.І. Балицький, О.В. Махненко, О.О. Балицький, В.А. Грабовський, Д.М. Завербний, Б.Т. Тимофєєв. Під ред. О. І. Балицького. Київ: ВД "Академперіодика", 2005. 534 с.
9. Методичні вказівки з оцінки технічного стану бандажів роторів турбогенераторів (СОУ-Н ЕЕ 45.301:2006) (Наказ Міністра палива та енергетики України № 432 від 9.11.2006 р.): Об'єднання енергетичних підприємств "Галузевий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики". - Виконавці: Лошак О., Балицький О., Пулькас Л., Лізунов С., Ріпей І., Гуріна О. Київ: Мінпаливенерго України ОЕП "ГРІФРЕ", 2006. 32с.
10. Методичні вказівки з діагностики технічного стану і оцінки ресурсу литих корпусних деталей парових турбін (СОУ-Н ЕЕ 30.304-2007) (Наказ Міністра палива та енергетики України № 124 від 1.03.2007 р.): Об'єднання енергетичних підприємств «Галузевий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики». - Виконавці: Лошак О., Балицький О., Пулькас Л., Лізунов С., Ріпей І., Гуріна О. Київ: Мінпаливенерго України ОЕП «ГРІФРЕ», 2007. 38 с.
11. Was, G. S. Fundamentals of Radiation Materials Science: Metals and Alloys. Berlin ; Heidelberg: Springer, 2017. 980 p.
12. Wahl, T. Materials for Power Plants: Selection and Performance. New York: CRC Press, 2013. 450 p.

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці**

13. Ritchie, R. O. The challenges of materials for extreme environments // Nature Materials. 2011. Vol. 10, no. 11. P. 817–827.
14. Yuan, L. Superconducting Materials for Energy Storage and Conversion. New York: Wiley, 2015. 600 p.
15. Siddiqui, F. J. Composites for Renewable Energy Applications. New York: Elsevier, 2021. 350 p.
- 16.

## **7. Регуляції і політики курсу**

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. За необхідності заняття можуть проводитися у очно-дистанційній формі, коли частина слухачів, що не можуть в цей день бути присутніми в аудиторії, приєднуються через zoom і беруть активну участь у заняттях. Здобувачі, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані у формі співбесіди під час планової консультації викладача впродовж двох тижнів після пропуску. Відпрацювання занять може здійснюватися й шляхом виконання індивідуального письмового завдання. Здобувачі, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до сесії не допускаються.

### **Політика академічної доброчесності**

Одне з основних завдань навчального процесу – формування нульової толерантності до академічної недоброчесності. Відповідно до чинних правових норм, порушенням норм академічної доброчесності зокрема вважається: плагіат - оприлюднення (частково або повністю) наукових результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження та/або відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства; фабрикація - вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях; фальсифікація - свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень; списування - виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання.

Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем. Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на платформі СЕЗН Moodle ЗНУ: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857>

Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються в ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел: електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>; наукометрична база Scopus: <https://www.scopus.com>; наукометрична база Web of Science: <https://apps.webofknowledge.com>

### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.

### **Комунікація**

Планове спілкування викладача зі здобувачами відбувається згідно розкладу під час аудиторних занять та щотижневих консультацій викладача. За необхідністю воно може відбуватися на платформі ZOOM. Базовою платформою для комунікації викладача зі здобувачами є платформа Moodle. Важливі повідомлення загального характеру розміщуються викладачем на форумі курсу. Для індивідуальних питань використовується сервіс приватних повідомлень або месенджери, визначені викладачем. Відповіді на

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці**

запити здобувачів подаються викладачем упродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на платформі Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам». Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим або ваше питання потребує термінового розгляду, надішліть електронного листа на пошту або у зазначені месенджери викладача. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище, ім'я та рік навчання.

За наявності сертифікату (свідоцтва, програми тощо) про проходження онлайн-курсу, тренінгу, вебінару, курсу підвищення кваліфікації та ін. з тематики (однієї з тем, змістового модуля) навчальної дисципліни залежно від кількості прослуханих годин (кредитів) та здобутих компетентностей здобувачу можуть бути зараховані бали з відповідної теми (змістового модуля), але не більше 50 балів загалом за навчальною дисципліною. Дотичність тематики, відповідність досягнутих результатів навчання та кількість балів визначається викладачем самостійно. Документи, що підтверджують участь здобувача у відповідних заходах, мають бути подані викладачеві до початку сесії.

**ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ**

**ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ НА 2025-2026 н.р.** доступний за адресою:  
[https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj\\_viddil/1635.ukr.html](https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html).

**НАВЧАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ <https://lnk.ua/gk4x2wkVy>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (у тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Процедура повторного вивчення визначається [Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ](https://lnk.ua/9MVwgEpVz): <https://lnk.ua/9MVwgEpVz>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://lnk.ua/EYNg6GpVZ>.

Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://lnk.ua/QRVdWGwe3>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://lnk.ua/3R4avGqeJ>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

**УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ**  
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: [v\\_banakh@znu.edu.ua](mailto:v_banakh@znu.edu.ua)

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ.Ю.М.ПОТЕБНІ**

**Силабус навчальної дисципліни**  
Матеріали та конструкції в теплоенергетиці

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Спеціалізована допомога: (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://lnk.ua/5pVJr17VP>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ**

**НАУКОВА БІБЛІОТЕКА:** <https://library.znu.edu.ua/>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

**СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (СЕЗН ЗНУ):** <https://moodle.znu.edu.ua/>.

Посилання для відновлення паролю: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:** <https://sites.znu.edu.ua/child-advance/>.